

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3033230 C2

⑤① Int. CL 3:
F16C 13/02
B 41 F 13/18

②① Aktenzeichen: P 30 33 230.0-12
②② Anmeldetag: 4. 9. 80
②③ Offenlegungstag: 11. 3. 82
②④ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 4. 8. 83

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

②⑤ Patentinhaber:
Albert-Frankenthal AG, 6710 Frankenthal, DE

⑥① Zusatz in: P 31 14 731.3

⑦② Erfinder:
Maier, Peter, 6520 Worms, DE

⑥② Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-AS	15 61 644
DE-AS	12 92 957
DE-OS	28 49 202
DE-GM	79 14 007
GB	12 08 539
GB	9 79 489
US	36 85 443
US	31 61 125

⑥④ Zylinder für bahnförmiges Material verarbeitende Maschinen

DE 3033230 C2

FIG 1

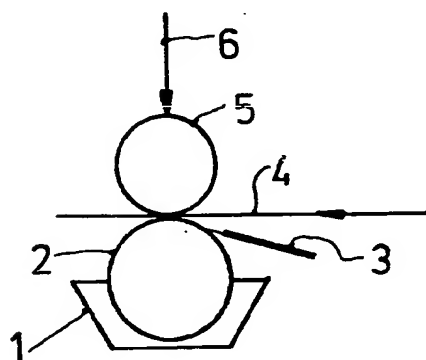
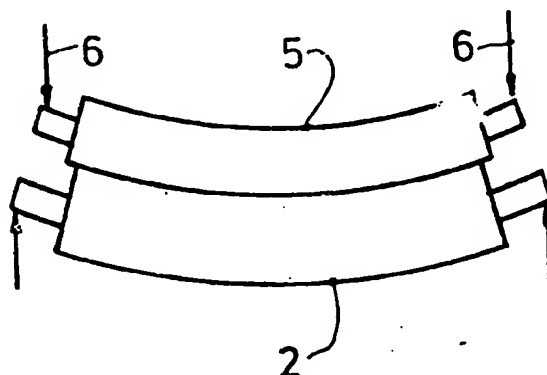


FIG 2



Patentansprüche:

1. Zylinder für bahnförmiges Material verarbeitende Maschinen, insbesondere Presseur für Tiefdruckmaschinen, der im Bereich seiner Enden in verstellbaren Lagerschilden (7) aufgenommen ist und einen durch Schwenklager drehbar gelagerten, rohrförmigen Mantel (10) aufweist, der von einer in Drehrichtung stehenden, einen gegenüber dem Mantelinnendurchmesser kleineren Außendurchmesser aufweisenden Spindel (11) durchsetzt und hiermit über mindestens ein symmetrisch zur Mantelmitte und koaxial zur Mantelachse angeordnetes Stützlager verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der rohrförmige Mantel (10) durch im Bereich seiner Enden angeordnete Schwenklager (13) unabhängig von der ihn durchsetzenden Spindel (11) an den seitlichen Lagerschilden (7) gelagert ist und daß an den aus dem rohrförmigen Mantel (10) herausgeführten Enden (16) der Spindel (11) jeweils ein bezüglich der Spindel (11) in radialer Richtung betätigbares Stellorgan (17) angreift, das am zugeordneten Lagerschild (7) abgestützt ist.

2. Zylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (10) durch zwei, vorzugsweise etwa um ein Drittel der Mantellänge voneinander entfernte, symmetrisch zur Mantelmitte angeordnete, vorzugsweise als Pendelrollenlager ausgebildete Stützlager (18) mit der Spindel (11) verbunden ist.

3. Zylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die der Spindel (11) zugeordneten Stellorgane (17) als Stellzylinder ausgebildet sind, die mit einem einen einstellbaren Druck aufweisenden, vorzugsweise hydraulischen Druckmittel beaufschlagbar sind.

4. Zylinder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellorgane (17) nach erfolgter Einstellung verriegelbar sind.

5. Zylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden (16) der Spindel (11) in Schwenklagern (28) aufgenommen sind, die jeweils in ein gegenüber dem zugeordneten Lagerschild (7) bewegbares Lagergehäuse (27) eingesetzt sind, an dem das zugeordnete Stellorgan (17) angreift.

6. Zylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellorgane (17) am jeweils zugeordneten Lagerschild (7) starr befestigt und mit dem jeweils zugeordneten Lagerschild (7) starr befestigt und mit dem jeweils zugeordneten Spindelende gelenkig verbunden sind.

7. Zylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (10) mit seitlich angesetzten, mit einer zentralen Bohrung (15) versehenen Flanschzapfen (12) auf welche die seitlichen, vorzugsweise als Pendelrollenlager ausgebildeten Schwenklager (13) aufgezogen sind, im jeweils zugeordneten Lagerschild (7) gelagert ist.

8. Zylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (11) und vorzugsweise die Mantelinnenoberfläche zumindest im Bereich der Sitze der Stützlager (18) verchromt sind und daß die Stützlager (18) zumindest auf der Spindel (11) einen

strammen Preßsitz aufweisen.

9. Zylinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützlager (18) durch einen Bund (19) der Spindel (11) und/oder des Mantels (10) und durch in den Zwischenraum zwischen Mantel (10) und Spindel (11) eingesetzte Distanzbüchsen (20) in ihrer Lage gesichert sind.

10. Zylinder nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzbüchsen (20) lagerseitig mit Halteringen (21) versehen sind, welche seitliche Schmierkammern (22) begrenzen, die durch spindel-seitige Bohrungen (23) an eine Ölversorgung angeschlossen sind.

Die Erfindung betrifft einen Zylinder für bahnförmiges Material verarbeitende Maschinen, insbesondere einen Presseur für Tiefdruckmaschinen, der im Bereich seiner Enden in verstellbaren Lagerschilden aufgenommen ist, und einen durch Schwenklager drehbar gelagerten, rohrförmigen Mantel aufweist, der von einer in Drehrichtung stehenden, einen gegenüber dem Mantelinnendurchmesser kleineren Außendurchmesser aufweisenden Spindel durchsetzt und hiermit über mindestens ein symmetrisch zur Mantelmitte und koaxial zur Mantelachse angeordnetes Stützlager verbunden ist.

Aus der DE-OS 28 49 202 ist ein Presseur dieser Art bekannt. Bei dieser bekannten Anordnung ist der Mantel durch die zugeordneten, hier im Bereich der Mantelmitte angeordneten Schwenklager auf der Spindel drehbar gelagert, die ihrerseits mit ihren Enden in den verstellbaren Lagerschildern aufgenommen ist. Hierbei ist es zwar möglich, den an einem Gegenzylinder zur Anlage kommenden Mantel mit Hilfe der auf die Lagerschilde wirkenden Anstellkräfte in der Mitte durchzudrücken und dabei seine Biegelinie der Biegelinie des hiermit zusammenwirkenden Gegenzylinders anzupassen, so daß sich auf der gesamten Zylinderlänge eine gleichmäßige linienförmige Anlage ergibt. Nachteilig hierbei ist jedoch, daß infolge der Konstanz der auf die Lagerschilde und damit auf den gesamten Presseur wirkenden Anstellkräfte bei gleichbleibender Geometrie des Presseurs lediglich eine ganz bestimmte Biegelinie des Mantels erzielbar ist, die konstruktiv an die Biegelinie eines ganz bestimmten Formzylinders anzupassen ist. In modernen Tiefdruckmaschinen kommen jedoch Formzylinder mit unterschiedlichem Durchmesser und damit auch mit unterschiedlichen Biegelinien zum Einsatz. Mit der bekannten Anordnung, die lediglich die Verwirklichung einer ganz bestimmten Biegelinie des Presseurmantels zuläßt, ist es jedoch nicht möglich, unabhängig von dem zum Einsatz kommenden Formzylinder eine exakte linienförmige Anlage über der gesamten Zylinderlänge zu bewerkstelligen. Ein weiterer Nachteil der bekannten Anordnung und ganz allgemein von Anordnungen, bei denen der Mantel auf der Spindel drehbar gelagert ist, besteht darin, daß die Spindel sehr schnell zu Biegeschwingungen angeregt wird und daß diese Biegeschwingungen praktisch voll auf den auf der Spindel gelagerten Mantel übertragen werden.

Die Folge davon ist ein unruhiger Lauf innerhalb eines weiten Drehzahlfeldes, wobei Resonanzerscheinungen noch zu einer gewissen Verstärkung führen

können. Dies wirkt sich erfahrungsgemäß nicht nur negativ auf das erreichbare Arbeitsergebnis, sondern auch auf die Lebensdauer der Lager aus, so daß häufige Wartungsintervalle erforderlich sind. Da jedoch bei Anordnungen der aus der DE-OS 28 49 202 bekannten Art die Lager zur Lagerung des Mantels auf der Spindel innerhalb des Mantelrohrs sich befinden, sind diese Lager sehr schwer zugänglich, was die Wartung und Instandsetzung erschweren kann.

Es sind zwar auch schon Anordnungen eingangs erwähnter Art bekanntgeworden, bei denen die Spindel und der Mantel unabhängig von den auf die Gesamtanordnung von Spindel und Mantel wirkenden Anstellkräften etwa mittels eines zwischen Spindel und Mantel angeordneten Druckaggregats durchgebogen werden können (US-PS 36 85 443). Die bekanntgewordenen Anordnungen dieser Art sind jedoch nicht nur konstruktiv und herstellungstechnisch sehr aufwendig, sondern führen auch zu sehr beengten Platzverhältnissen. Außerdem ist es bei Anordnungen dieser Art vielfach erforderlich, die Spindel zur Aufnahme von zum Druckaggregat führenden Versorgungsleitungen mit Ausnehmungen zu versehen, die eine nicht unbeträchtliche Schwächung ergeben können. Ganz abgesehen davon ist jedoch auch bei Anordnungen der aus der genannten US-PS 36 85 443 entnehmbaren Art der Mantel drehbar direkt auf der Spindel gelagert, was die oben erwähnten negativen Folgen hinsichtlich der Laufruhe mit sich bringt.

Aus der DE-Gbm-Schrift 79 14 007 ist eine weitere Anordnung eingangs erwähnter Art bekannt, bei der die den Mantel aufnehmende, ihrerseits in seitlichen Lagerschildern gelagerte Spindel zur Bewerkstelligung einer von der Spindel auf den Mantel zu übertragenden Durchbiegung mit einem Moment beaufschlagbar ist. Hierzu ist die Spindel mit verhältnismäßig langen, die Lagerstellen im Bereich der Lagerschilde überragenden Zapfen versehen, in die Radialkräfte eingeleitet werden, die im Bereich der Lagerstellen zu entsprechenden Gegenkräften und damit zu einem Moment führen. Bei Anordnungen dieser Art ist ersichtlich eine gewisse Länge der die Lagerstellen überragenden Zapfen unverzichtbar, was jedoch eine sehr breite Bauweise erwarten läßt, so daß ein nicht unbeträchtlicher Verlust an nutzbarer Zylinderlänge im Bereich zwischen den Maschineneitenwänden zu befürchten ist. Auch bei einer verhältnismäßig breiten Bauweise ergibt sich hierbei jedoch infolge der Lagerung der Spindel in den seitlichen Lagerschildern ein verhältnismäßig kleiner Hebelarm, so daß bei einem vorgegebenen Moment sehr große Kräfte zum Einsatz kommen müssen, was wiederum eine sehr starke Dimensionierung und damit eine platzaufwendige Konstruktion und Bauweise erwarten läßt. Ganz abgesehen davon ist jedoch auch die aus der DE-Gbm-Schrift 79 14 007 entnehmbare Anordnung infolge der direkten Lagerung des Mantels auf der Spindel mit dem Nachteil eines sehr unruhigen, schwingungsgefährdeten Laufs behaftet.

Bei den aus der DE-AS 12 92 957 und GB-PS 12 08 539 bekannten Anordnungen ist ein von einer Spindel durchsetzter, mit seitlichen Lagern versehener Mantel im Bereich seiner Mitte auf der Spindel abgestützt. An den Enden des Mantels und an den aus diesem herausragenden Enden der Spindel sind durch hieran angreifende Stellzylinder gleichgerichtete Radialkräfte einleitbar. Beide Stellzylinder dienen hierbei zur Aufnahme der äußeren, aus der im Walzenspalt sich ergebenden Walzenbelastung resultierenden Kräfte,

das heißt die im Bereich des Walzenspalts auf den Mantel wirkenden Kräfte werden über beide Stellzylinder nach einem gewissen Verhältnis in das Maschinen-gestell abgeleitet. Die unabhängig voneinander angeordneten Stellzylinder dienen demnach lediglich zur gleichzeitigen Abstützung des Mantels und müssen daher zur Bewerkstelligung einer An- bzw. Abstellbewegung gleichförmig aktiviert werden. Es geht demnach hierbei lediglich darum, die unter Belastung sich ergebende Durchbiegung des Mantels zu beseitigen. Es ist jedoch nicht möglich, mit Hilfe des einen Stellzylinders eine An- bzw. Abstellbewegung einzuleiten und an den anderen Stellzylinder zur Beibehaltung einer vorgegebenen Biegelinie von Spindel bzw. Mantel unter Last zu halten. Es ist daher erforderlich, die Stellzylinder bei jedem Anstellvorgang neu einzustellen, was sich als sehr aufwendig erweisen und im Falle einer zwischen den aneinander anzustellenden Zylindern hindurchzuführenden Papierbahn in Folge fehlender Linienberührung während des An- und Abstellvorgangs zu sehr ungünstigen Beanspruchungen der Papierbahn führen kann.

Die US-PS 31 61 125 zeigt ein Walzenpaar, dessen untere Walze stationär auf einem Fundament abgestützt ist und dessen obere Walze hieran an- bzw. abstellbar sein soll. Die untere Walze ist dabei so durchgebogen, daß während des Betriebs eine gleichmäßige Anlage erreicht wird. Hierzu ist eine ihren rohrförmigen Mantel, der durch seitliche Schwenklager auf dem Fundament abgestützt ist, durchsetzende Spindel vorgesehen, die an ihren aus dem rohrförmigen Mantel herausragenden Enden mit in radialer Richtung betätigbaren Stellorganen zusammenwirkt, die ebenfalls auf dem Fundament abgestützt sind. Hierbei wird demnach nicht der verstellbaren Walze die im Bereich der stationären Walze sich ergebende Biegelinie aufgeprägt, sondern umgekehrt die stationäre Walze durchgebogen. Die obere Walze, die durch Stellzylinder an die stationäre untere, in Folge ihrer Durchbiegung ballige Walze angedrückt wird, erfährt dabei eine Durchbiegung. Beim Abstellen der oberen Walze von der stationären unteren Walze verschwindet diese Durchbiegung wieder. Das bedeutet jedoch, daß während des An- und Abstellvorgangs eine linienförmige Berührung der beiden aneinander anzustellenden Walzen nicht gewährleistet ist. Vielmehr entsteht hierbei während des Abstellvorgangs zuerst im Bereich der seitlichen Enden des Walzenpaars ein Spalt, der sich im Verlauf der Abstellbewegung von der Seite zur Mitte hin vergrößert, bis schließlich auch im mittleren Bereich der Kontakt der beiden Walzen verloren geht. Beim Anstellvorgang wiederholt sich dieser Vorgang in umgekehrter Richtung. Eine zwischen den beiden Walzen hindurchgeführte Papierbahn würde daher während der Phasen des An- und Abstellvorgangs, in denen nur noch im mittleren Walzenbereich Kontakt besteht, in ihrem mittleren Bereich stark beansprucht, was sehr leicht zu einer Überbeanspruchung des Papiers und damit nicht nur zu Ausschußproduktion, sondern auch zu erheblichen Betriebsstörungen führen würde. Um dies zu verhindern müßte bei der aus der US-PS 31 61 125 entnehmbaren Anordnung beim An- bzw. Abstellvorgang die Durchbiegung der unteren Walze im selben Maße zurückgenommen werden, in dem die Belastung und damit die Durchbiegung der oberen Walze abnimmt. Dies wäre jedoch mit einem sehr hohen baulichen Aufwand verbunden. Ganz abgesehen davon müßte dann bei jedem Anstellvorgang die erforderliche

Durchbiegung neu eingestellt werden, was sich als sehr zeitraubend erweisen würde.

Die DE-AS 15 61 644 zeigt eine Registerwalze für Langsiebpapiermaschinen mit einem umlaufenden Mantel, der an seinen Enden in seitlichen Lagerböcken und in seinem mittleren Bereich auf einer feststehenden, ihn durchsetzenden Spindel abgestützt ist, an deren im Mantel verborgenen Enden in radialer Richtung betätigbare Stelleinrichtungen angreifen, die an den seitlichen Lagerböcken befestigt sind. Die Höhe der Lagerböcke ist hierbei mit Hilfe von Stellschrauben verstellbar. Die jeweils eingestellte Höhe der Lagerböcke wird durch zugeordnete Justierschrauben fest justiert. Es handelt sich demnach auch hier um eine praktisch stationäre Walze. Sinn und Zweck dieser bekannten Anordnung ist es, die aus der durch das zugeordnete Sieb und die darauf sich befindende Papierbahn sich ergebende Belastung resultierende Durchbiegung der Registerwalze durch entsprechende feste Vorspannung der den Walzenmantel durchsetzenden Spindel aufzuheben bzw. dieser Durchbiegung jedenfalls weitgehend entgegenzuwirken. Auch diese bekannte Anordnung läuft demnach darauf hinaus, im Betrieb keine Durchbiegung zuzulassen. Im Falle eines Zusammenwirkens mit einem Gegenzylinder ergäbe sich hierbei eine linienförmige Anlage nur während des Betriebs. Der An- bzw. Abstellvorgang würde jedoch nicht unter linienförmiger Anlage verlaufen, sondern ebenso wie bei der Anordnung gemäß US-PS 31 61 125. Ganz abgesehen davon wäre es im Falle einer Tiefdruckmaschine sehr schwierig, den gegenüber dem Presseur stationären Formzylinder, der austauschbar im Maschinengestell zu lagern ist, gemäß den aus der US-PS 31 61 125 bzw. DE-AS 15 61 644 entnehmbaren Anordnungen durchzubiegen.

Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, mit einfachen und daher kostengünstigen Mitteln einen Zylinder eingangs erwähnter Art zu schaffen, dessen Mantellinie nicht nur veränderbar und damit an unterschiedliche Verhältnisse anpaßbar ist, sondern der gleichzeitig auch einen vergleichsweise ruhigen Lauf aufweist und einfach gewartet werden kann und der dennoch eine platzsparende und stabile Bauweise ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt gemäß der Erfindung in überraschend einfacher Weise dadurch, daß der rohrförmige Mantel durch im Bereich seiner Enden angeordnete Schwenklager unabhängig von der ihn durchsetzenden Spindel auf den seitlichen Lagerschildern gelagert ist, und daß an den aus dem rohrförmigen Mantel herausgeführten Enden der Spindel jeweils ein bezüglich der Spindel in radialer Richtung betätigbares Stellorgan angreift, das am zugeordneten Lagerschild abgestützt ist.

Ein Zylinder dieser Art kann in vorteilhafter Weise unabhängig von der Geometrie der Gegenzylinder an jeden Gegenzylinder mit konstanter Anpreßkraft angedrückt werden. Die erforderliche Änderung der Biegelinie zur Bewerkstelligung eines gleichmäßigen Liniendrucks auf der gesamten Zylinderbreite wird dabei einfach durch mehr oder weniger starke Belastung des unabhängig von der Spindel gelagerten Mantels durch die Spindel und damit durch die seitlichen Stellorgane bewerkstelligt. Infolge der separaten Lagerung des Mantels werden dabei die von den Stellorganen aufgebrachten Kräfte durch die Spindel praktisch direkt und daher ohne Untersetzungs- auf den mittleren, durchzubiegenden Bereich des Mantels

übertragen, so daß in vorteilhafter Weise verhältnismäßig kleine Stellkräfte genügen, um die gewünschte Biegelinie zu bewerkstelligen, was in vorteilhafter Weise eine leichte und daher platzsparende Dimensionierung ermöglicht. Da es bei der erfindungsgemäßen Anordnung demnach ersichtlich auch nicht darauf ankommt, die Spindel mit einem Moment vorzuspannen, sondern über die Spindel lediglich eine Andrückkraft übertragen wird, läßt sich in vorteilhafter Weise auch in Zylinderlängsrichtung eine sehr platzsparende und damit eine höchst wirtschaftliche Ausnutzung des zwischen den Maschinenseitenwänden zur Verfügung stehenden Bauraums bewerkstelligen. Außerdem stellen die erfindungsgemäßen Maßnahmen in vorteilhafter Weise sicher, daß die mit den der Spindel zugeordneten, lagerschildseitig abgestützten Stellorganen einstellbare Manteldurchbiegung ungeachtet eines An- bzw. Abstellvorgangs erhalten bleibt. Hierdurch ist gewährleistet, daß der Mantel eines gegenüber einem stationären Formzylinder verstellbaren Presseurs gleichzeitig auf seiner ganzen Breite vom Formzylinder abhebbar bzw. an diesen anstellbar ist, was sich vorteilhaft auf das erzielbare Druckergebnis und insbesondere auf die Beanspruchung der Papierbahn auswirkt und gleichzeitig eine Neujustierung der an der Spindel angreifenden Stellorgane nach jedem Anstellvorgang entbehrlich macht. Gleichzeitig führt die separate Lagerung des Mantels in den seitlichen Lagerschildern zu einem vergleichsweise ruhigen und stabilen Lauf in sämtlichen Drehzahlbereichen, was sich positiv auf das zu erwartende Arbeitsergebnis auswirkt. Die separate Lagerung des Mantels in den seitlichen Lagerschildern ermöglicht in vorteilhafter Weise außerdem die Verwendung von auf den Mantel bzw. dessen seitliche Zapfen einfach aufgezogenen Außenlagern, die im Bedarfsfalle leicht zugänglich sind, was die Wartung und Instandsetzung sehr vereinfachen kann. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Maßnahmen ist darin zu sehen, daß durch die den Mantel direkt auf den seitlichen Lagerschildern abstützenden Mantellager Taumelbewegungen im Bereich der seitlichen Mantelenden nicht zu befürchten sind, was eine große Freizügigkeit hinsichtlich der Anordnung des bzw. der den Mantel mit der Spindel verbindenden Stützlagern bzw. -lager ergibt.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der übergeordneten Maßnahmen kann der Mantel durch zwei, vorzugsweise etwa um $\frac{1}{2}$ der Mantellänge voneinander entfernte, symmetrisch zur Mantelmitte angeordnete Stützlager mit der Spindel verbunden sein. Diese Maßnahme verhindert Taumelbewegungen der Spindel bezüglich des Mantels, so daß eine Synchronisierung der seitlichen Stellorgane in vorteilhafter Weise nicht erforderlich ist, was sich positiv auf den baulichen Aufwand und den Platzbedarf auswirken kann. Die genannten Stützlager können zweckmäßig als Pendelrollenlager ausgebildet sein.

Eine weitere zweckmäßige Fortbildung der übergeordneten Maßnahmen kennzeichnet sich dadurch, daß die der Spindel zugeordneten Stellorgane als Stellzylinder ausgebildet sind, die mit einem Druckmittel einstellbaren Drucks beaufschlagbar sind. Diese Maßnahmen ermöglichen in vorteilhafter Weise eine einfache Fernbedienung und leichte Überwachung und Einstellung der von den Stellorganen aufzubringenden Kräfte. Nach erfolgter Einstellung können die Stellorgane vorteilhaft einfach verriegelt werden, so daß die zur Bewerkstelligung einer einem bestimmten Gegenzylinder

der zugeordneten, eingestellten Biegelinie erforderlichen Kräfte praktisch konstant aufrechterhalten werden, bis eine Änderung der Biegelinie erforderlich ist.

Vorteilhaft können die Enden der Spindel in Schwenklagern aufgenommen sein, die jeweils in ein gegenüber dem zugeordneten Lagerschild bewegbares Lagergehäuse eingesetzt sind, an dem das zugeordnete Stellorgan angreift. Diese Maßnahmen stellen sicher, daß die Kraftrichtung der Stellorgane durch eine eventuell erfolgende Biegung der Spindel nicht beeinflußt wird und Verspannungen dennoch unterbleiben. Die die Stellorgane bildenden Stellzylinder können dabei einfach zylinderseitig am zugeordneten Lagerschild und kolbenstangenseitig am zugeordneten Lagergehäuse starr befestigt sein. Die Kolbenstangen übernehmen dabei gleichzeitig die Führung der Spindel, so daß in vorteilhafter Weise weitere Führungsorgane nicht erforderlich sind.

Eine weitere vorteilhafte Maßnahme, die eine besonders einfache Montage und kompakte Lagerausführung ermöglicht kann darin bestehen, daß der Mantel mit seitlich angesetzten, mit einer zentralen Bohrung versehenen Flanschzapfen, auf welche die seitlichen, vorzugsweise als Pendelrollenlager ausgebildeten Schwenklager aufgezogen sind, im jeweils zugeordneten Lagerschild gelagert ist.

Weitere zweckmäßige Fortbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der übergeordneten Maßnahmen ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung in Verbindung mit den restlichen Unteransprüchen. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Tiefdruckmaschine in schematischer Darstellung,

Fig. 2 eine Darstellung des Betriebszustands zweier aneinander angestellter Zylinder mit übertriebener Durchbiegung und

Fig. 3 eine Vorderansicht des Formzylinders und des hieran angestellten Presseurs einer Tiefdruckmaschine teilweise im Schnitt.

Die in Fig. 1 dargestellte Tiefdruckmaschine besteht in an sich bekannter Weise aus einem gravierten, in einen Farbkasten 1 eintauchenden Formzylinder 2, der durch eine Rakel 3 aberakelt wird und an den die zu bedruckende Papierbahn 4 mittels eines Presseurs angepreßt wird. Unter der Wirkung dieser durch den Pfeil 6 verdeutlichten Anpreßkraft und des Eigengewichts biegt sich der Formzylinder 2 in der Mitte durch, wie in Fig. 2 übertrieben dargestellt ist. Um auf der gesamten Zylinderlänge einen gleichmäßigen Liniendruck zwischen Formzylinder 2 und Presseur 5 zu bewerkstelligen, muß daher der Presseur 5 der Biegelinie des Formzylinders 2 folgen, wie Fig. 2 weiter erkennen läßt. Der Formzylinder 2 ist auf hier nicht näher dargestellte, an sich bekannte Weise leicht demontierbar im Maschinengestell gelagert und mit einem Antrieb gekuppelt. Der Presseur 5 wird einfach durch Reibung mitgenommen. Zur Aufnahme des Presseurs 5 sind, wie aus Fig. 3 erkennbar ist, seitliche Lagerschilde 7 vorgesehen, die in hier nicht näher dargestellter Weise in durch auf die Gestellseitenwände aufgeschraubte Leisten gebildeten Längsführungen geführt und zur Bewerkstellung einer An- bzw. Abstellung und Anpressung des Presseurs 5 an den Formzylinder 2 mit normalerweise als Pneumatikaggregate ausgebildeten Stellzylindern 8 verbunden sind.

Der der Fig. 3 zugrunde liegende Presseur 5 besteht aus einem mit einem Bezug 9 aus elastomerem Material

versehenen, rohrförmigen Mantel 10 und einer den Mantel 10 mit Radialspiel durchsetzenden Spindel 11, mittels der die aus Fig. 2 erkennbare Durchbiegung des mit dem Formzylinder 2 zusammenwirkenden, den Bezug 9 aufweisenden Mantels 10 bewerkstelligt wird. Die Spindel 11 kann in Drehrichtung feststehend sein.

Der mit dem Formzylinder 2 zusammenwirkende Mantel 10 ist unabhängig von der stehenden Spindel 11 drehbar in den seitlichen Lagerschilden 7 gelagert. Hierzu ist der rohrförmige Mantel 10 mit seitlich angesetzten Flanschzapfen 12 versehen, auf die hier zweckmäßig als Pendelrollenlager ausgebildete Schwenklager 13 aufgezogen sind, die in zugeordnete Lagerbohrungen 14 der seitlichen Lagerschilde 7 eingesetzt sind. Die mantelseitigen Lagersitze der als Außenlager auf die Flanschzapfen 12 aufziehbaren Schwenklager 13 sind somit in vorteilhafter Weise leicht zugänglich und können daher bei Bedarf etwas leicht nachgeschliffen werden, was die Wartung und Instandhaltung außerordentlich erleichtert. Die Flanschzapfen 12 sind mit coaxialen Bohrungen 15 versehen, durch welche die Enden 16 der den Mantel 10 durchsetzenden Spindel 11 hindurchgreifen.

An den aus dem Mantel 10 herausgeführten Enden 16 der Spindel 11 greifen als Ganzes mit 17 bezeichnete Stellorgane an, die ihrerseits am jeweils benachbarten Lagerschild 7 abgestützt sind. Die unabhängig von den Stellzylindern 8 betätigbaren Stellorgane 17 weisen eine in Richtung der zu erwartenden Durchbiegung des Formzylinders 2 weisende Stellrichtung auf. Der mit seinem Bezug 9 am Formzylinder 2 zur Anlage kommende Mantel 10 ist durch mindestens ein symmetrisch zur Mantelmitte und damit auch zur Maschinenmitte und coaxial zur Mantellängsachse angeordnetes Stützlager der in Fig. 3 bei 18 angedeuteten Art mit der Spindel 11 verbunden, d. h. durch die Spindel 11 abstützbar bzw. mit einer Stützkraft beaufschlagbar. Die Stellkräfte und der Stellweg der Stellorgane 17 werden somit über die Spindel 11 und das bzw. die Stützlager 18 auf den Mantel 10 übertragen, der hierdurch exakt an dem sich durchbiegenden Formzylinder 2 in Anlage bringbar ist. Die die Stützlager 18 bildenden, vorzugsweise als Pendelrollenlager ausgebildeten Schwenklager stellen sicher, daß sich die Spindel 11 ungehindert durchbiegen kann. Das Radialspiel zwischen Spindel 11 und dem rohrförmigen Mantel 10 ist dabei ersichtlich so zu bemessen, daß eine unter der Wirkung der von den Stellorganen 17 aufgebrachten Kräfte evtl. erfolgende Durchbiegung der Spindel 11 an keiner Stelle zu einem schleifenden Kontakt zwischen der Spindel 11 und dem unter der Wirkung der über die Stützlager 18 übertragenen Kräfte in umgekehrter Richtung sich durchbiegenden Mantel 10 erfolgt. In der Praxis handelt es sich dabei jedoch lediglich um einige Millimeter. Da die Spindel 11 lediglich die von den Stellorganen 17 aufgebrachten Kräfte auf den unabhängig hiervon in den seitlichen Lagerschilden gelagerten Mantel 10 zu übertragen hat, genügt an sich ein im Bereich der Maschinenmitte angeordnetes Stützlager 18. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei symmetrisch zur Mantelmitte angeordnete Stützlager 18 vorgesehen, deren gegenseitige Entfernung etwa einem Drittel der Nutzlänge des Mantels 10 entspricht. Die Verwendung von zwei Stützlagern ergibt in vorteilhafter Weise eine gewisse Stabilisierung der an ihren Enden an den Stellorganen 17 aufgehängten Spindel 11, d. h. es wird Taumelbewegungen der Spindelenden gegenüber dem in den Lagerschilden 7

gelagerten Mantel 10 wirksam vorgebeugt, so daß eine Synchronisierung der beiden mit jeweils einem Spindelende zusammenwirkenden Stellorgane 17 nicht erforderlich ist. Die beiden Stützlager 18 sind einerseits durch einen mittleren Bund 19 der Spindel 11 und andererseits durch aneinander bzw. an den den rohrförmigen Mantel 10 verschließenden Flanschzapfen 12 abgestützte Distanzbüchsen 20 in ihrer Lage gesichert. Am lagerseitigen Ende dieser Distanzbüchsen 20 sind jeweils mit einem Radialsteg versehene Halteringe 21 angebracht, die in vorteilhafter Weise seitlich neben den Stützlager 18 sich ergebende Ölkammern 22 begrenzen, welche zur Schmierung der Stützlager 18 durch spindelseitige Radial- und Axialbohrungen 23 an eine zentrale Ölversorgung angeschlossen sein können. Die Ölrückführung soll ebenfalls über entsprechende spindelseitige Bohrungen erfolgen. Die Stützlager 18 sind mit strammem Preßsitz auf die Spindel 11 aufgezogen. Zur Vermeidung von Passungsrost kann die Spindel 11 zumindest im Bereich der Lagersitze verchromt sein, so daß die Stützlager 18 im Bedarfsfalle auch wieder abgezogen werden können. Mantelseitig können die Stützlager 18 ebenfalls mit Preßsitz oder, wie im dargestellten Ausführungsbeispiel, mit Schiebeseitz montiert sein.

Die die Spindel 11 aufnehmenden Stellorgane 17 können als Stellspindeln ausgebildet sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Stellorgane 17 vorteilhaft als hydraulische Stellzylinder ausgebildet, die aus einem Zylinderrohr 24 und einem hierin angeordneten, mit einer Kolbenstange 25 versehenen Arbeitskolben 26 bestehen. Der auf den Arbeitskolben 26 wirkenden hydraulischen Druck soll mittels eines hier nicht näher dargestellten Ventils einstellbar sein. Dieser Druck kann daher so lange verändert werden, bis die Stützlager 18 eine solche Kraft auf den Mantel 10 übertragen, daß eine auf der gesamten Zylinderlänge gleichmäßige Anlage des Mantels 10 am gerade sich im Einsatz befindenden Formzylinder 2 erreicht wird. Nach erfolgter, dem gerade im Einsatz sich befindenden Formzylinder 2 zugeordneter Einstellung wird der auf den Arbeitskolben 26 wirkende Druck zweckmäßig konstant gehalten. Hierzu kann die vom Arbeitskolben

26 begrenzte Druckkammer einfach verriegelbar oder zweckmäßig mit einer hydraulischen Selbstaufhängung gekoppelt sein, die auch bei leichten Leckverlusten einen konstanten Arbeitsdruck gewährleistet. Die der Spindel 11 zugeordneten Stellorgane 17 arbeiten unabhängig von den den seitlichen Lagerschilden zugeordneten Stellzylindern 8. Die mit den Stellorganen 17 bewerkstelligte Auslenkung der Spindel 11 und entsprechende Durchbiegung des Mantels 10 bleiben daher auch im Falle einer durch die Stellzylinder 8 bewerkstelligten Abstellung erhalten, so daß nach erfolgter Anstellung automatisch wieder die einmal eingestellte gleichmäßige Linienberührung erreicht wird.

Die Stellorgane 17 können an das jeweils zugeordnete Lagerschild angeflanscht sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Zylinderrohr 24 einfach durch einen mit einer entsprechenden, den Arbeitskolben 26 aufnehmenden Bohrung versehenen Vorsprung des jeweils zugeordneten Lagerschildes 7 gebildet. Infolge dieser starren Verbindung wird die an den Stellorganen 17 aufgehängte Spindel 11 in vorteilhafter Weise direkt durch diese, im dargestellten Ausführungsbeispiel durch den im Zylinderrohr 24 geführten Arbeitskolben 26 in Stellrichtung geführt. Weitere Führungsorgane sind daher in vorteilhafter Weise nicht erforderlich. Die fest mit dem jeweils zugeordneten Arbeitskolben verbundenen Kolbenstangen 25 sind spindelseitig starr mit einem als Ring oder dergleichen ausgebildeten Lagergehäuse 27 verbunden, in welchem das jeweils zugeordnete Spindelende 16 aufgenommen ist. Hierzu finden zweckmäßig ebenfalls Schwenklager 28 Verwendung, so daß bei einer sich ergebenden Durchbiegung der Spindel innere Spannungen nicht entstehen können. Da die Spindel in Drehrichtung steht, können die Schwenklager 28 als einfache, mit balligen Gleitflächen versehene Gleitlager ausgebildet sein, deren Gleitflächen vorteilhaft mit einer Nottaufeigenschaften aufweisenden Beschichtung versehen sein können. Es wäre jedoch auch ohne weiteres denkbar, die Kolbenstangen 25 über einen jeweils zugeordneten Gelenkbolzen direkt mit dem jeweils zugeordneten Spindelende zu koppeln.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

FIG 3

